

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP 2004/004952

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.4.2004

REC'D 22 APR 2004

WIPO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月 7日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-103350  
[ST. 10/C]: [JP 2003-103350]

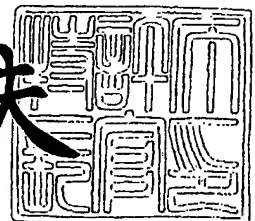
出 願 人  
Applicant(s): 日本ピストンリング株式会社  
トヨタ自動車株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3017606

【書類名】 特許願

【整理番号】 NY2525

【提出日】 平成15年 4月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市中央区本町東5丁目12番10号日本  
ピストンリング株式会社内

【氏名】 柴田 士郎

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県下都賀郡野木町野木1-1-1番地日本ピストンリ  
ング株式会社栃木工場内

【氏名】 松嶋 伸行

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市中央区本町東5丁目12番10号日本  
ピストンリング株式会社内

【氏名】 関 和仁

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 鈴木 孝男

【特許出願人】

【識別番号】 390022806

【氏名又は名称】 日本ピストンリング株式会社

【代表者】 森谷 文昭

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代表者】 齋藤 明彦

【代理人】

【識別番号】 100101203

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 昭彦

【電話番号】 03-5524-2323

【選任した代理人】

【識別番号】 100104499

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 達人

【電話番号】 03-5524-2323

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 131924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115353

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 組合せオイルリング

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングと、前記オイルリングの二つのレールを連結する柱部内周側に形成された内周溝に配置され、オイルリングをその径方向外方に押圧付勢するコイルエキスパンダとからなる組合せオイルリングにおいて、

前記コイルエキスパンダが、形状記憶合金を用いて形成され、断面形状が矩形状である異形線により形成されていることを特徴とする組合せオイルリング。

【請求項 2】 前記形状記憶合金により形成されているコイルエキスパンダは、前記コイルエキスパンダ自体の温度が、前記形状記憶合金のマルテンサイト変態温度よりも高い場合には、長手方向に伸長するように処理されていることを特徴とする請求項 1 に記載の組合せオイルリング。

【請求項 3】 前記コイルエキスパンダを形成する異形線の断面形状における厚みと幅との比は 1 : 1 ~ 1 : 4 の範囲内であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せオイルリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関に使用される組合せオイルリングに関し、特に、コイルエキスパンダに特徴を有する組合せオイルリングに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の中では、様々なフリクションロス（摩擦力ロス）が生じるため、このようなフリクションロスを小さくすることにより燃費の向上が可能である。例えば、内燃機関の中でもピストンリングにおいては、シリンダライナとの摺動におけるフリクションの低減が求められている。具体的に、フリクションを低減させるためには、張力を下げることが有効である。

【0003】

ピストンリングには圧力リングと、オイルリングとがあるが、特に、オイルリングは圧力リングに対して張力（ピストンリングをその径方向外方に拡張する力）を5～12倍と高くすることにより、オイルリングの機能、すなわち、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能を満足させている。例えば、ピストンリング（圧力リング+オイルリング）の張力を合計したリング合計張力をボア径で割った合計張力比についてみると、1984年では0.6～1.0 N/mmであったが、低フリクション化が求められているため、徐々に低下し、現状は0.2～0.6 N/mmまで小さくなり、対応を求められている。

#### 【0004】

よって、この数値は1984年当時より約半分となっているが、このような背景の中でオイルリングの機能性を満足させることが求められている。

#### 【0005】

ピストンリングの対応としては、張力の低下に伴いピストンリングの接触面積を小さくし薄幅化が進んでいる。オイルリングは圧力リングに比べオイル掻き落とし機能を持たせるため、さらに接触幅を小さくすることで、接触面積を小さくし面圧を上げ、シール性、オイル掻き性を向上させている。

#### 【0006】

しかしながら、エンジン始動時から、オイルリングの張力を、上記範囲内、すなわち、エンジンが十分に駆動している場合と同程度とすると、逆にオイルリングの作用が働きすぎて機関の始動性を損なう危険性が高い。これは、エンジン始動時においては、潤滑油の温度および機関温度が、徐々に上昇している段階であり、エンジンの始動からある程度の時間が経過し十分に駆動している場合と比較して、それらの温度は低く、潤滑油の粘度は高い状態にあるからである。よって、エンジンの始動から十分にエンジンが駆動した状態に移行するまでの間においては、潤滑油の温度および機関温度の上昇に伴い、オイルリングの機能も徐々に発揮されるように、その面圧も増加していくことが望まれる。

#### 【0007】

例えば、特許文献1には、Ni-Ti系の形状記憶合金を用いて形成されたコイルエキスパンダを用いたオイルリングにおいて、コイルエキスパンダが、低温

では収縮状態に存し、高温では伸びた状態に存するように処理されている技術が開示されている。

#### 【0008】

このように、コイルエキスパンダを形状記憶合金を用いて形成することにより、温度に応じてオイルリングをその径方向外方へ押圧する力を変化させることができるため、エンジンの始動性を向上させることが可能である。しかしながら、形状記憶合金材の横弾性係数は、Ni-Ti系の2元系において、収縮状態にある場合には約9200MPa程度であり、伸びた状態では約20000MPa程度である。この数値は通常用いられるスチール線材からなるコイルエキスパンダと比較し、1/4程度しかないため、スチール線材の場合と同程度の張力を得るためには、形状記憶合金からなる線材の太さをスチール線材の太さよりも4倍としなければならない。一方、昨今のオイルリングにおいては、追従性向上のために薄幅化される傾向にあり、サイズ上の制約から、形状記憶合金を用いて形成されたコイルエキスパンダは実用に供することは難しかった。

#### 【0009】

さらに、特許文献2においても、コイルエキスパンダをNi-Ti系の2元系の形状記憶合金から形成した技術の開示はあるが、解決しようとする課題が、ディーゼルエンジンピストンリング溝に付着したカーボンを取り除くことであり、組合せオイルリングの機能を向上させることを目的とするものではない。

#### 【0010】

##### 【特許文献1】

実公平3-41078号公報

##### 【特許文献2】

実公平7-43540号公報

#### 【0011】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、形状記憶合金を用いて形成されたコイルエキスパンダを用いた場合でも、十分な張力を得ることができ、オイル掻き落とし機能、オイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングを

提供することを主目的とするものである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングと、前記オイルリングの二つのレールを連結する柱部内周側に形成された内周溝に配置され、オイルリングをその径方向外方に押圧付勢するコイルエキスパンダとからなる組合せオイルリングにおいて、前記コイルエキスパンダが、形状記憶合金を用いて形成され、断面形状が矩形状である異形線により形成されていることを特徴とする組合せオイルリングを提供する。

#### 【0013】

本発明においては、形状記憶合金からなり、断面形状が矩形状である異形線を用いて形成されたコイルエキスパンダとすることにより、コイルエキスパンダのコイル径を大きくすることなく、所望の張力（オイルリングをその径方向外方へ押圧付勢し、拡張させる力）を得ることができる。したがって、寸法上制約のある薄幅化されたオイルリングであっても対応することができるため、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングとすることができる。また、形状記憶合金を用いていることから、エンジンの始動時におけるオイルの粘度が高い状態でも低フリクション化が可能である。

#### 【0014】

上記記載の本発明においては、上記形状記憶合金により形成されているコイルエキスパンダは、上記コイルエキスパンダ自体の温度が、上記形状記憶合金のマルテンサイト変態温度よりも高い場合には、長手方向に伸長するように処理されていることが好ましい。このような処理を施すことにより、エンジンの始動からある程度の時間が経過し、エンジンが十分に駆動している状態では、潤滑油の温度および機関温度が上昇し、コイルエキスパンダ自体の温度がマルテンサイト変態温度を越えると、コイルエキスパンダは、その長手方向に伸長するため、エンジン始動時と比較して張力が増加する。これに伴いオイルリングの面圧も増加することから、シリンダ内の余分な潤滑油を掻き落とすのに十分な作用を得ることができる。

## 【0015】

また本発明においては、上記コイルエクスパンダを形成する異形線の断面形状における厚みと幅との比は1：1～1：4の範囲内であることが好ましい。上記範囲内の厚みと幅との比を有する異形線であれば、所定のピッチで異形線をコイル状に巻き、コイルエクスパンダとした場合に、所望の張力を得ることができるからである。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の組み合わせオイルリングについて説明する。

## 【0017】

本発明の組み合わせオイルリングは、二つのレールを柱部で連結した断面略I字形のオイルリングと、前記オイルリングの二つのレールを連結する柱部内周側に形成された内周溝に配置され、オイルリングをその径方向外方に押圧付勢するコイルエクスパンダとからなる組み合わせオイルリングにおいて、前記コイルエクスパンダが、形状記憶合金を用いて形成され、断面形状が矩形状である異形線により形成されていることを特徴とするものである。

## 【0018】

本発明においては、形状記憶合金からなり、その断面形状が矩形状である異形線を用いてコイルエクスパンダを形成していることから、コイルエクスパンダのコイル径を大きくすることなく、十分な張力を得ることができる。これは、以下の理由による。

## 【0019】

まず、コイルエクスパンダを形成する線材の断面形状において、等しい断面積を有する丸形状の場合と矩形状の場合とを比較する。例えば、図4に示すように、両者を所定のピッチを置いて配置した際、無駄な空間を少なくし効率良く配置することができるのは、矩形状の場合である。したがって、コイル状に線材を巻いた際に、線材の断面形状を矩形状とした方が、空間の利用効率を高くすることができるため、必然的にバネとしての反力を高めることができるのである。したがって、本発明においては、形状記憶合金からなり、断面形状が矩形状である



異形線を用いて形成されたコイルエキスパンダとすることにより、コイルエキスパンダのコイル径を大きくすることなく、所望の張力を得ることができる。よって、寸法上制約のある薄幅化されたオイルリングであっても対応することができるため、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングとすることができる。また、形状記憶合金を用いていることから、エンジンの始動時におけるオイルの粘度が高い状態でも低フリクション化が可能である。

#### 【0020】

このような利点を有する本発明の組合せオイルリングについて、図面を用いて具体的に説明する。

#### 【0021】

図1は、本発明の組合せオイルリングの一例を示した概略断面図である。まず、オイルリング1は、二つのレール2、3を柱状のウェブ4で連結した断面略I字形を呈し、二つのレール2、3を対照的に配置することにより形成されている。

#### 【0022】

当該オイルリング1は、シリンダー20の内壁21を摺動する摺動面6が先端に形成されている摺動部突起5を有する。また、レール2および3をウェブ4で連結して形成される外周溝7は、シリンダー内壁21から摺動面6によって掻きとられた潤滑油が受容される溝であり、さらに、外周溝7に受容された潤滑油は、ウェブ4に多数設けられている油孔8を通過し、オイルリング1の内周側へと移動する。

#### 【0023】

さらに、上述した構成を有するオイルリング1において、レール2および3をウェブ4で連結して内周側に形成される内周溝9には、オイルリング1をオイルリング1の径方向外方へ付勢して、シリンダ内壁21にオイルリングを押し付けるコイルエキスパンダ10が配置されている。

#### 【0024】

本発明においては、このコイルエキスパンダ10を、形状記憶合金からなり、

断面形状が矩形状である異形線をコイル状に巻いて形成することにより、薄幅化されたオイルリングの内周溝に配置できる程度のコイル径を有するコイルエキスパンダとした場合であっても、十分な張力を得ることができるため、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングとすることができる。

#### 【0025】

なお、図1には、本発明の組合せオイルリングの一例として、オイルリング1とコイルエキスパンダ10とからなる2ピースオイルリングの例を示しているが、本発明の組合せオイルリングは、図1に示す2ピースオイルリングに限らず、3ピースオイルリング、4ピースオイルリングとする場合であってもよい。

#### 【0026】

以下、このような本発明の組合せオイルリングについて、コイルエキスパンダおよびオイルリングについて各々詳細に説明する。

#### 【0027】

##### 1. コイルエキスパンダ

コイルエキスパンダは、組合せオイルリングにおいて、オイルリングのレールをウェブで連結して内周側に形成される内周溝に配置されるものであり、オイルリングをその径方向外方に押圧付勢することにより、オイルリングにおけるオイル掻き落とし機能等を確実なものとするために設けられているものである。

#### 【0028】

本発明では、このようなコイルエキスパンダを、形状記憶合金からなる線材を用いて形成し、さらに、上記線材において、その断面形状が矩形状である異形線としたことに特徴を有するものである。

#### 【0029】

形状記憶合金は、マルテンサイト変態温度以下において、合金を変形させ荷重を除いた後、ある温度（例えば、Ti-Ni系ではマルテンサイト変態温度-10℃～100℃）以上に加熱することによってもとの形状に戻る現象、すなわち、形状記憶効果を有している。このような形状記憶効果において、予め記憶させた形状に合金が戻る温度をマルテンサイト変態温度としている。

## 【0030】

本発明においては、このような形状記憶効果を利用し、コイルエクスパンダ自体の温度が、マルテンサイト変態温度よりも高くなった場合には、コイルエクスパンダが、その長手方向に伸長するように処理されていることが好ましい。まず、エンジン始動時においては、潤滑油の温度および機関温度は、徐々に上昇している段階にあり、エンジンの始動からある程度の時間が経過し十分に駆動した後の場合と比較して、それらの温度は低く、潤滑油の粘度は高い状態にある。また、この際の温度は本発明におけるマルテンサイト変態温度よりも低い。通常のコイルエクスパンダは、エンジン始動時においても、エンジンが十分に駆動している状態と同程度の張力が発現されることから、エンジン始動時においてはオイルリングの作用が働きすぎて機関の始動性を損なう要因となっていた。しかしながら、本発明においては、エンジン始動時における機関温度等がマルテンサイト変態温度よりも低いため、コイルエクスパンダはその長手方向に伸長することなく、十分な張力を発揮しない。したがって、始動性を低下させるほどにオイルリングの面圧を高めることがないので、機関の始動性を向上させることができる効果を有する。

## 【0031】

一方、エンジンが十分に駆動している段階においては、オイルリングのオイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能を得るためにある程度高い面圧を所望とするが、機関温度の上昇に伴い、コイルエクスパンダ自体の温度がマルテンサイト変態温度を超えると、コイルエクスパンダは、その長手方向に伸張することにより、バネとしての反力が増し、張力を増加させることができる。その結果、オイルリングは、その機能を十分に発現させることができる程度の面圧を得ることができる。このような理由により、本発明においては、コイルエクスパンダ自体の温度が、マルテンサイト変態温度よりも高くなった場合には、コイルエクスパンダの長手方向に伸長するように処理されていることが好ましいのである。

## 【0032】

このようにマルテンサイト変態後におけるコイルエクスパンダの張力の増加に

ついて、実際に実験により得た結果を図6に示す。なお、実験は、コイルエキスパンダのコイル径を1.1mmとし、異形線の断面形状における厚みと幅との比を1:3（厚み0.3mm、幅0.9mm）、オイルリングの軸方向幅を1.5mmとして行った。

#### 【0033】

図6に示した結果から明らかなように、室温におけるコイルエキスパンダが及ぼす張力に対して、マルテンサイト変態後におけるコイルエキスパンダが及ぼす張力は、約65.3%も上昇しており、機関温度が上昇し、マルテンサイト変態温度よりも、コイルエキスパンダ自体の温度が高くなった際には、十分な張力を得ることができることが明らかである。

#### 【0034】

また、本発明におけるコイルエキスパンダの張力は、マルテンサイト変態前においては、例えば、h<sub>1</sub>寸法2.0mm以下に用いるコイルエキスパンダとした場合、3N~20Nの範囲内、その中でも、3N~10Nの範囲内であることが好ましい。マルテンサイト変態前は、エンジンは暖機状態にあり、徐々に機関温度が上昇している段階にあるので、上記範囲内の張力を有するコイルエキスパンダであれば、機関の始動性を向上させることができるからである。

#### 【0035】

さらに、マルテンサイト変態後の張力は、オイルリングの機能を損なうことがない程度であれば特に限定はされないが、具体的には、例えば、h<sub>1</sub>寸法2.0mm以下に用いるコイルエキスパンダとした場合、3N~30Nの範囲内、その中でも、3N~20Nの範囲内であることが好ましい。一般的に、フリクションの低減にはオイルリングの面圧を低くすることが有効であるが、コイルエキスパンダのマルテンサイト変態後における張力を上記範囲内に調整することにより、フリクションの低減を実現でき、燃費の向上を図ることができるからである。

#### 【0036】

さらに、本発明におけるコイルエキスパンダを形成する材料としては、形状記憶合金であれば特に限定はされない。具体的には、Ti-Ni系、Cu-Zn-Al系、Fe-Mn-Si系等を挙げることができる。中でも、本発明において

は、Ti-Ni系であることが好ましく、最も好ましくは、Ti-Niである。  
強度、耐疲労、耐食性の観点から最も優れているからである。

#### 【0037】

Ti-Niからなる形状記憶合金を使用した場合、その比率としては、Ti-50原子%Ni~Ti-51原子%Niであることが好ましい。

#### 【0038】

また、本発明におけるマルテンサイト変態温度としては、-10℃から200℃の範囲とすることが望ましく、例えば、Ti-Ni系の場合では、-10℃~100℃、その中でも、30℃~90℃の範囲内であることが好ましい。マルテンサイト変態温度は、形状記憶合金の組成や形状記憶合金を製造する際の熱処理等により変化させることができるが、マルテンサイト変態温度を上記範囲内に調整することにより、オイルリングの機能が十分に発揮される程度の面圧が必要な温度において、コイルエキスパンダにマルテンサイト変態が生じ、十分な張力を得ることができるからである。

#### 【0039】

さらに本発明におけるコイルエキスパンダは、断面形状が矩形状の異形線を用い形成されていることを特徴とする。これにより、薄幅化されたオイルリングの内周溝に設置可能な程度にコイルエキスパンダのコイル径を小さくした場合であっても、十分な張力を発現することができ、形状記憶合金からなるコイルエキスパンダにおける張力不足の問題を解決することができる。

#### 【0040】

なお、ここでいう矩形状とは、正方形および長方形等を意味し、また、全体的に矩形状として捉えることができる程度も含んでおり、加工精度の問題から角が若干丸みを帯びているような場合も含むものとする。

#### 【0041】

具体的に、コイルエキスパンダを形成する異形線において、その断面形状における厚みと幅との比は、1:1~1:4の範囲内、その中でも、1:2~1:3.5の範囲内、中でも、1:2.5~1:3の範囲内であることが好ましい。上記範囲より、幅の長さの比率が大きい場合は、所定のピッチでは、隣合う線材同

士間の空隙が狭くなるため、所定の曲率で曲げることが困難となる場合があるため好ましくない。一方、上記範囲よりも幅の比を小さくすると、所定のピッチで巻いた際に、隣合う線材同士間に形成される空隙が広くなるため、十分な張力を得ることができない場合があるから好ましくない。

#### 【0042】

また、異形線の厚みは、例えば、 $h_1$  寸法 2 mm 以下のコイルエクスパンダにおいて、0.2 mm～0.5 mm の範囲内、その中でも 0.25 mm～0.3 mm の範囲内であることが好ましい。上記範囲よりも薄くすると、バネとしての反力が弱くなり十分な張力が得られないため好ましくなく、一方、上記範囲よりも厚くすると、所定のコイル径のコイルエクスパンダとすることができないため好ましくない。

#### 【0043】

なお、ここでいうピッチとは、線材をコイル状に巻いた際に、線材一回転における、線材の中心から、隣合う線材の中心までの長さを意味する。具体的には、図 2 に示すように、A から B までの一回転において、A の位置における線材の中心から、B の位置における線材の中心までの間隔  $p$  を指している。このようなピッチは、コイルエクスパンダのコイル径に応じて、ほぼ所定の範囲内に決定される。また、ここでいう、コイルエクスパンダのコイル径とは、コイルエクスパンダの径方向における長さのうち、最も外側の長さを意味しており、具体的には、図 2 に示す  $d_1$  を指しているが、具体的に、このコイル径としては、例えば、 $h_1$  寸法 2 mm 以下のコイルエクスパンダにおいて、0.3 mm～1.8 mm の範囲内、その中でも、0.3 mm～1.4 mm の範囲内であることが好ましい。上記範囲内のコイル径であれば、薄幅化されたオイルリングであっても対応することができるからである。コイルエクスパンダのコイル径を上記範囲内とした場合、ピッチは、例えば、 $h_1$  寸法 2 mm 以下のコイルエクスパンダにおいて、0.3 mm～1.8 mm の範囲内、その中でも、0.3 mm～1.4 mm の範囲内にほぼ規定される。本発明のコイルエクスパンダは、上記範囲内にあるピッチで異形線をコイル状に巻くことにより形成されたものであるが、ピッチは、均一であることが好ましい。なお、本明細書において所定のピッチと表現した場合は、上

記範囲内にある場合を意味している。

#### 【0044】

また、異形線をコイル状に巻きコイルエクスパンダを形成する際の巻き方としては、異形線の断面形状における長辺側がコイルエクスパンダの周方向を形成するように巻くことが好ましい。このような巻き方が、コイルエクスパンダのコイル径を最も小さくし、かつバネとしての反力を十分に発現することができるため、所望の張力を得ることができるからである。

#### 【0045】

このような巻き方を具体的に図面を用いて説明する。図3は、本発明におけるコイルエクスパンダをその長手方向で切断した際の概略断面図を示している。図3に示すように、コイルエクスパンダを形成する異形線の断面形状31において、幅方向32を有する面33が、矢印34で示す周方向を形成するように巻く。このような巻き方は、断面形状が矩形状からなる異形線において、最もコイルエクスパンダのコイル径が小さくなる巻き方であり、寸法に制約を有する薄幅化されたオイルリングの内周溝であっても配置することができ、また所望の張力を十分に得ることができる。また、合口は密着巻きまたは巻取りのいずれであってもよい。

#### 【0046】

##### 2. オイルリング

次に、オイルリングについて説明する。一般的にオイルリングは、シリンダ内壁の余分な潤滑油を掻き落とし、潤滑油の消費量を適性水準に抑えるために設けられているものである。

#### 【0047】

本発明におけるオイルリングは、二つのレールを柱部で連結した断面略I字形を呈し、二つのレールを連結して内周側に形成される内周溝に上述したコイルエクスパンダを配置することができるのであれば特に限定はされない。具体的には、一般的に組合せオイルリングにおいて使用されているオイルリングを挙げることができる。例えば、その全体的な形状としては、図1に示すように、摺動部突起5の断面形状が台形状に形成されている形状や、図5(a)に示すように、摺

動部突起 5 の内側部分が階段状に形成されている形状や、図 5 (b) に示すように摺動部突起 5 がオイルリング 1 の軸方向の内方側に設けられており軸方向外方側には、一般的に肩 30 と呼ばれる部分がある形状等を挙げることができる。

#### 【0048】

このようなオイルリングにおいて、本発明においては、薄幅化されたオイルリングを用いることが好ましい。追従性に優れているからである。また、上述したコイルエキスパンダは、寸法に制約がある薄幅化されたオイルリングに対応可能であり、十分な張力を発現できることから、本発明の効果を最大限に活かすことができるからである。

#### 【0049】

なお、ここでいう薄幅化とは、オイルリング軸方向幅を薄くしたことを意味している。ここでオイルリング軸方向幅とは、オイルリングを構成する上下レールにおいて、上レールの上面から下レールの下面までのオイルリング軸方向におけるオイルリングの幅を意味し、具体的には、図 1 に示すように、上レール 2 の上面から下レール 3 の下面までのオイルリング軸方向における幅  $h_1$  を指している。

#### 【0050】

具体的にオイルリング軸方向幅としては、3 mm 以下、その中でも、1.5 mm ~ 2 mm の範囲内であることが好ましい。オイルリング軸方向幅が上記範囲内にある薄幅化されたオイルリングであれば、追従性を向上させることができ、ピストンリングの軽量化および潤滑油の消費量の低下を実現することができるからである。これは、薄幅化されたオイルリングの方が、例えば、ピストンを高速回転させオイルリングに傾きが生じた場合などに、シリンダ内壁より離れる距離を小さくすることができるため、このような不都合による影響が小さく、結果的に追従性を向上させることとなるからである。

#### 【0051】

本発明において、オイルリングを形成する材料としては、適度な靱性を有し、また、コイルエキスパンダからの張力により変形するおそれのない材料、具体的には、従来からのオイルリングに用いられている鋼材であれば特に限定はされな



い。その中でも、マルテンサイトステンレス鋼（SUS440、SUS410材）、10Cr、8Cr、合金工具鋼（SKD材）、SKD61、SWOSC-V、SWRH相当材等を好適に用いることができる。

#### 【0052】

### 3. 組合せオイルリング

本発明の組合せオイルリングは、上述したオイルリングの柱部内周側に形成された内周溝に、上述したコイルエキスパンダが配置されてなるものであり、前記コイルエキスパンダが、形状記憶合金を用いて形成され、断面形状が矩形状である異形線により形成されていることを特徴とするものである。

#### 【0053】

このように本発明においては、形状記憶合金からなり、断面形状が矩形状である異形線を用いて形成されたコイルエキスパンダとすることにより、コイルエキスパンダのコイル径を大きくすることなく、所望の張力を得ることができる。したがって、寸法上制約のある薄幅化されたオイルリングであっても対応することができるため、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングとすることができる。また、形状記憶合金を用いていることから、エンジンの始動時におけるオイルの粘度が高い状態でも低フリクション化が可能である。

#### 【0054】

このような本発明の組合せオイルリングの張力は、シリンダ内壁に良好に付勢できるのであれば特に限定はされないが、具体的には、組合せオイルリングの張力をボア径で割った張力比が $0.5\text{ N/mm}$ 以下であることが好ましく、中でも、 $0.2\text{ N/mm}$ 以下であることが好ましい。上記範囲内の張力を有する組合せオイルリングは一般的に低張力組合せオイルリングと呼ばれるものであるが、このような低張力組合せオイルリングとすることによりフリクションを低減させることができるからである。

#### 【0055】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構

成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

#### 【0056】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、形状記憶合金からなり、断面形状が矩形状である異形線を用いて形成されたコイルエクスパンダとすることにより、コイルエクスパンダのコイル径を大きくすることなく、所望の張力を得ることができる。したがって、寸法上制約のある薄幅化されたオイルリングに対応することができるため、オイル掻き落とし機能およびオイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングとすることができる。また、形状記憶合金を用いていることから、エンジンの始動時におけるオイルの粘度が高い状態でも低フリクション化が可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の組合せオイルリングの一例を示した概略断面図である。

##### 【図2】

本発明におけるコイルエクスパンダを説明する説明図である。

##### 【図3】

本発明におけるコイルエクスパンダを説明する説明図である。

##### 【図4】

コイルエクスパンダを形成する線材において、その断面形状を丸形状および矩形状とした場合、両者の違いを説明する説明図である。

##### 【図5】

本発明の組合せオイルリングの他の例を示す概略断面図である。

##### 【図6】

マルテンサイト変態前後におけるコイルエクスパンダの張力変化を調べた結果を示すグラフである。

##### 【符号の説明】

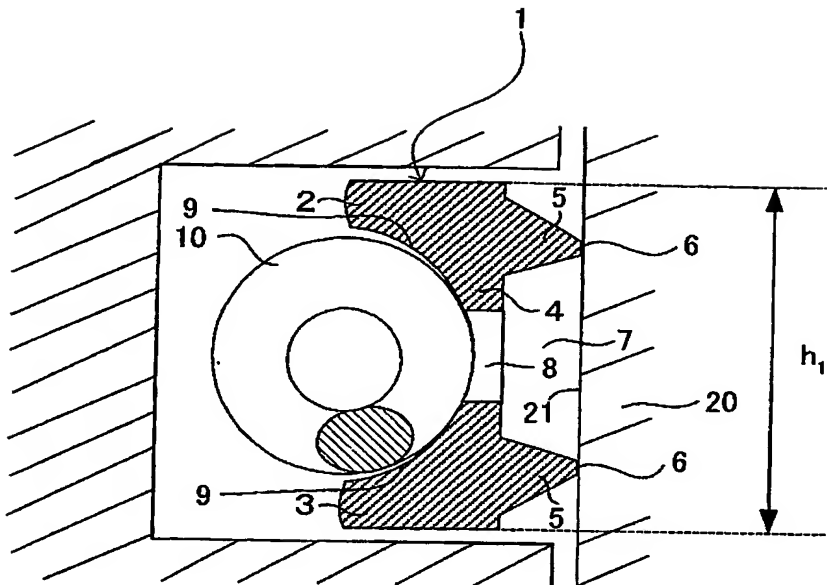
- 1 … オイルリング
- 2 … レール

- 3 ... レール
- 4 ... ウェブ
- 5 ... 摺動部突起
- 6 ... 摺動面
- 7 ... 外周溝
- 8 ... 油孔
- 9 ... 内周溝
- 1 0 ... コイルエキスパンダ
- 2 0 ... シリンダ
- 2 1 ... シリンダ内壁

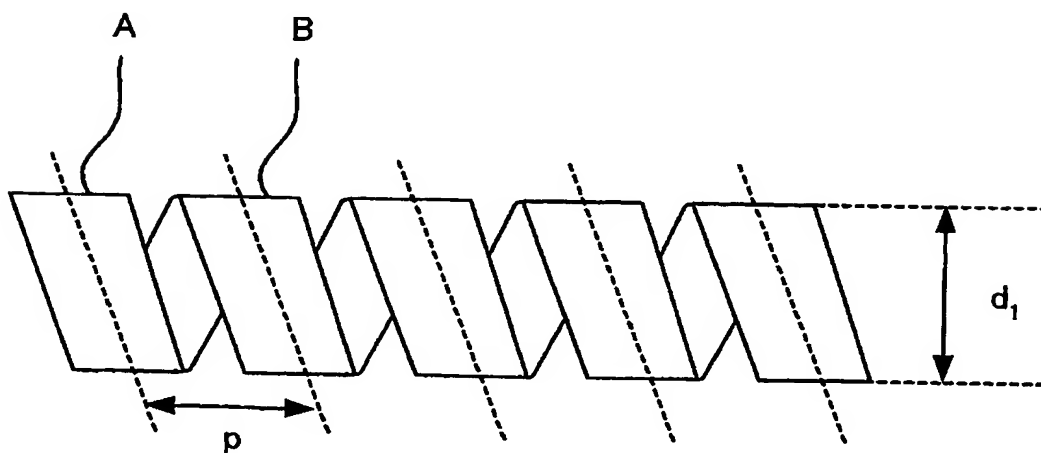
【書類名】

図面

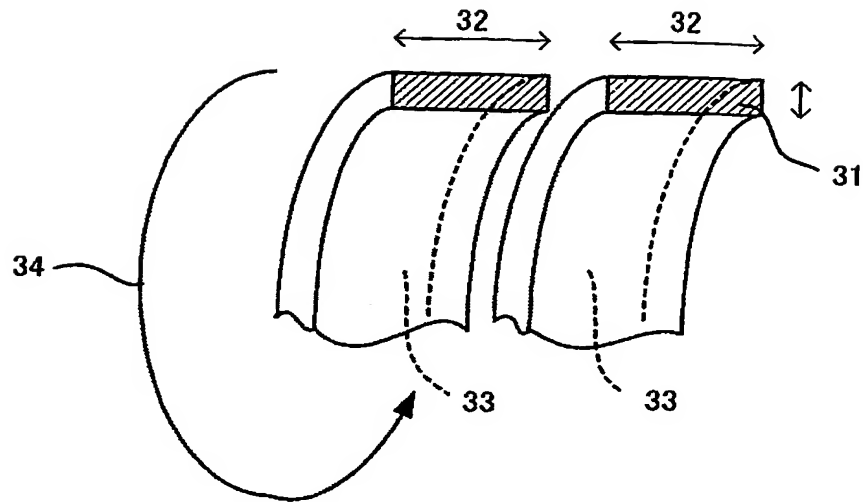
【図 1】



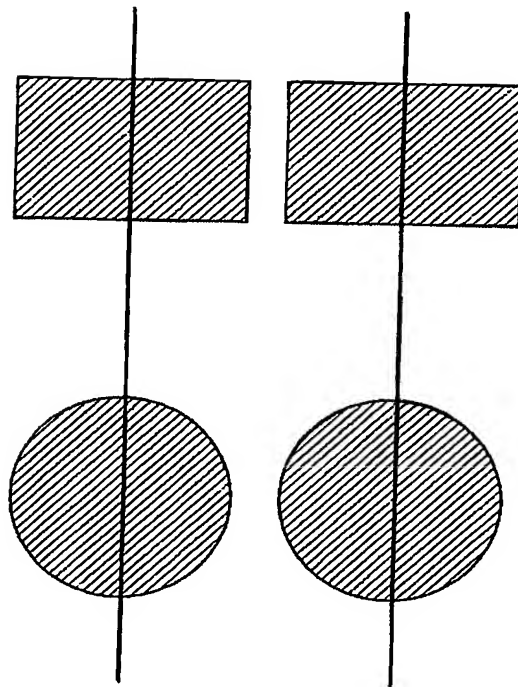
【図 2】



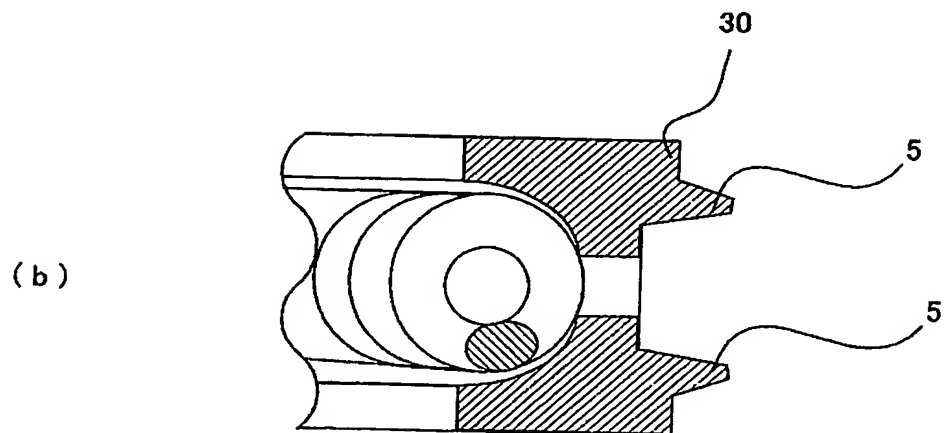
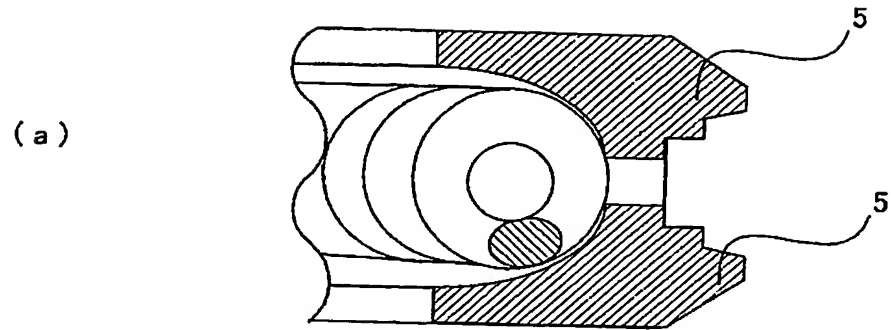
【図 3】



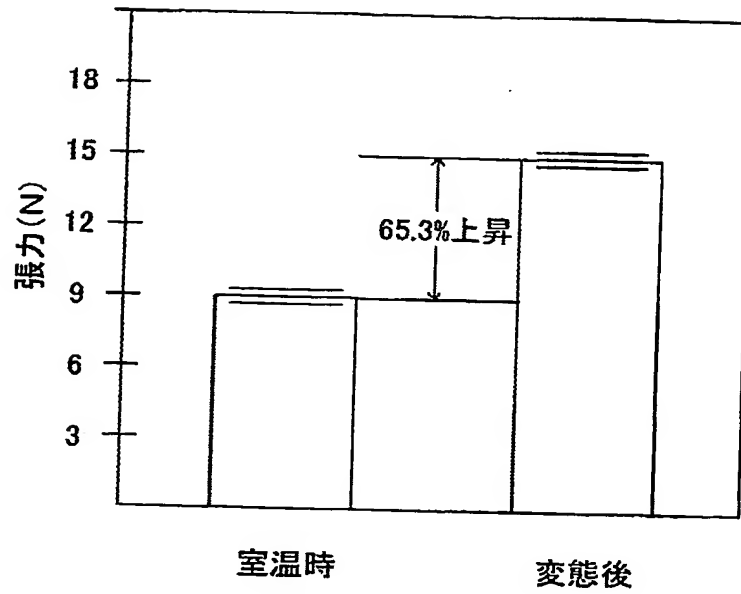
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、形状記憶合金を用いて形成されたコイルエキスパンダを用いた場合でも、十分な張力を得ることができ、オイル掻き落とし機能、オイルコントロール機能に優れた組合せオイルリングを提供することを主目的とするものである。

**【解決手段】** 上記目的を達成するために、本発明は、二つのレールを柱部で連結した断面略 I 字形のオイルリングと、上記オイルリングの二つのレールを連結する柱部内周側に形成された内周溝に配置され、オイルリングをその径方向外方に押圧付勢するコイルエキスパンダとからなる組合せオイルリングにおいて、上記コイルエキスパンダが、形状記憶合金を用いて形成され、断面形状が矩形状である異形線により形成されていることを特徴とする組合せオイルリングを提供する。

**【選択図】 図 1**



特願 2003-103350

ページ： 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390022806]

1. 変更年月日

2003年 4月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

埼玉県さいたま市中央区本町東五丁目12番10号

氏 名

日本ピストンリング株式会社

特願 2003-103350

ページ： 2/E

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏名

トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**